

Mælingar á roðavaldandi geislum sólarinnar sumarið 2010

Bárður Sigurgeirsson¹ læknir, Hans Christian Wulf² læknir

ÁGRIP

Tilgangur: Tilgangur þessarar rannsóknar var að kanna styrk roðavaldandi geisla sólarinnar á Íslandi.

Efniviður og aðferðir: Mælingar fóru fram á tímabilinu apríl til september 2010. Notaður var útfjólublár ljósnemi (Davis Instruments, Hayward, California) sem nemur eingöngu roðavaldandi geisla. Ljósneiminn var staðsettur í Skorradal í Borgarfirði (breiddargráða 64,533287; lengdargráða -21,526338; hæð 63 metrar). Nemanum var komið þannig fyrir að skuggi gat ekki fallið á hann frá aðliggjandi trjám eða byggingum.

Niðurstöður: Útfjólublár stuðull fór yfir þrjá, 21 dag í maí, 26 daga í júní, 26 daga í júlí, 23 daga í ágúst og tvo daga í september. Hæsta gildi sem mældist var 7,3 hinn 18.06 kl. 13.25. Útfjólublár stuðull mældist 5 eða hærrí 16 daga í júní. Daglegt magn staðlaðra roðaskammta mældist hæst 19,2 í apríl, 27,1 í maí, 32,2 í júní, 30 í júlí, 23,5 í ágúst og 11,6 í september.

Ályktun: Þetta eru fyrstu niðurstöður mælinga á roðavaldandi geislum sem birtast hérlandis. Bæði útfjólublár stuðull og magn roðavaldandi geisla mælist hátt á sólríkum sumardeg. Á sólríkustu dögnum mældist sexfalt geislamagn sem þarf til þess að húðin roðni.

Inngangur

Undanfarna áratugi hefur nýgengi húðkrabbameina, sérstaklega sortuæxla, aukist hratt hérlandis. Samkvæmt upplýsingum frá Krabbameinsskrá Krabbameinsfélags Íslands greindust að meðaltali 49 manns á ári með sortuæxli í húð (20 karlar og 29 konur) á árunum 2004–2008, 10 manns létust árlega.¹ Tíðni húðæxla í heild hefur tvöfaldast á síðustu tíu árum og mest er aukningin hjá ungum konum. Sortuæxlum hefur fjölgað mest, en þau eru alvarlegasta tegund húðkrabbameina og algengasta krabbameinið hjá konum á aldrinum 15–34 ára. Eftir 1985 hækkaði árlegt aldursstaðlað nýgengi kvenna úr 5,5 í um 20 af 100.000, en hefur eitthvað lækkað á allra síðustu árum.

Hin mikla aukning sem hefur orðið á sortuæxlum hérlandis á undanförunum árum hefur gjarnan verið tengd við aukna notkun ljósabekkja á sama tímabili,² en minna er vitað um tengsl við sól hérlandis. Erfitt er að meta tengsl húðkrabbameina við sólargeisla á Íslandi þar sem ekki liggja fyrir neinar niðurstöður mælinga á styrk roðavaldandi geisla hér á landi.

Útfjólublár (ÚF) stuðull (UV-index) er tala sem segir til um styrk skaðlegra sólargeisla, en sömu bylgjulengdir geta einnig valdið sólbruna og húðkrabbameini. Stuðullinn er án eininga, en því hærrí sem hann er, þeim mun styttri tíma þarf til að húðin roðni í sól-inni.^{3,4} Þessir geislar eru nefndir „roðavaldandi geislar“ (*erythemogenic UV rays*).

Þegar magn roðavaldandi geisla er gefið upp, er oftast notast við hugtakið „staðlaður roðaskammtur“ (SRS) (*Standard erythema dose*, SED), sem jafngildir 100 J/m² af roðavaldandi geislum.⁵

Nánar er fjallað um ÚF-stuðul og roðavaldandi geisla sólarinnar á öðrum stað í blaðinu og vísast í þá grein um frekari upplýsingar og skilgreingar á hugtökum.⁶

Í þessari grein eru birtar niðurstöður mælinga á roðavaldandi geislum á Íslandi sumarið 2010.

Efniviður og aðferðir

Mælingar fóru fram á tímabilinu apríl til september 2010. Notaður var útfjólublár ljósnemi (Davis Instruments, Hayward, California) sem nemur eingöngu roðavaldandi geisla.⁷ Geislasviðið sem neminn mælir er hið sama og Alþjóðaljósráðið (International Commission of Illumination (CIE)) hefur skilgreint fyrir slíkar mælingar (250–400 nm, vegið eftir bylgjulengdum).⁸ Næmi nemans er hið sama og næmi húðarinnar fyrir útfjólubláu ljósi. Neminn var tengdur við veðurstöð af gerðinni Vantage pro2 plus frá Davis Instruments.⁹ Niðurstöður mælinga voru sendar þráðlaust í tölvu á fimm mínútna fresti og skráðar sjálfvirkir í gagnagrunn (Weatherlink frá Davis Instruments).

Ljósneiminn er staðsettur í Skorradal í Borgarfirði (breiddargráða 64,533287; lengdargráða -21,526338; hæð yfir sjávarmáli 63 metrar). Nemanum var komið þannig fyrir að skuggi gat aldrei fallið á hann af aðliggjandi trjám eða byggingum (mynd 1). Bæði ÚF-stuðull og heildarorkan í J/m² voru skráð. Út frá þessum upplýsingum var síðan hægt að reikna fjölda staðlaðra roðaskammta á sólarhring.

¹Húðlæknastöðin, læknaeild HÍ,
²húðsjúkdómadeild Bispebjerg Hospital, Kaupmannahöfn.

Fyrirspurnir:
Bárður Sigurgeirsson,
bsig@hudlaeknastodin.is

Barst: 9. janúar 2011 - samþykkt til birtingar: 1. júní 2011

Höfundar tiltaka hvorki styrki né hagsmunatengsl.



Mynd 1. Staðsetning veðurstöðvar og sólar nema.

Gögnin voru síðan flutt í töflureikninn Excel sem notaður var við úrvinnslu og línuritagerð.

Niðurstöður

Á mynd 2 má sjá ÚF-stuðul yfir sumarmánuðina árið 2010. Flesta daga fer ÚF-stuðullinn yfir þrjá. Þannig fór ÚF-stuðullinn yfir þrjá, 21 dag í maí, 26 daga í júní, 26 daga í júlí, 23 daga í ágúst, en einungis tvo daga í september. Hæsta gildi mældist 18. júní 2010 kl. 13.25, og reyndist vera 7,3.

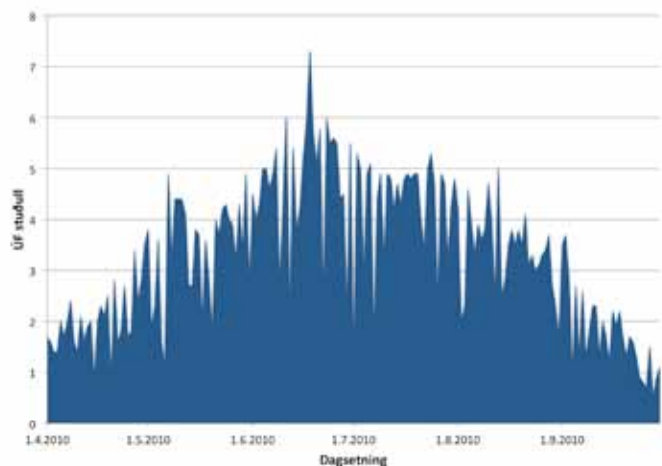
Á mynd 3 má sjá línurit yfir fjölda staðlaða roðavaldandi skammta á klukkustund nokkra heiðskíra daga sumarið 2010. Valinn var einn heiðskír dagur í hverjum mánuði. Reynt var að velja dag sem næst miðjum mánuði, en það tókst ekki alltaf vegna þess að miðað var við sólríka heiðskíra daga.

Nánari upplýsingar má síðan sjá í töflu I, fyrir tímabilið apríl til september 2010.

Þar sem niðurstöður á mælingum á roðavaldandi geislum hafa ekki verið birtar áður hérlandis, er áhugavert að bera mælingar á Íslandi við staði erlendis á svipaðri breiddargráðu. Þrándheimur í Noregi liggur á nánast sömu breiddargráðu, er nálægt sjó og er í svipaðri hæð og Skorradalur og varð því fyrir valinu.¹⁰ Niðurstöður þessa samanburðar má sjá í töflu II. Þar má sjá meðaltal ÚF-stuðuls, fjölda daga sem stuðullinn er hærri en þrír, fjölda daga þar sem hann er hærri en fimm og hæsta gildi sem mældist í hverjum mánuði.

Tafla I. Niðurstöður mælinga á roðavaldandi geislum í Skorradal sumarið 2010. Í fyrsta dálki er meðalgildi staðlaðra roðaskammta (SRS, SED), í næsta dálki há- og lággildi, síðan er talinn fjöldi daga þar sem fjöldi SRS (SED) er 20 eða meira. Öll gildi eru brotin niður eftir mánuðum.

Mánuður	SRS (SED) Meðalgildi á dag	SRS (SED) Há- og lággildi	Fjöldi daga þar sem SRS (SED) fer yfir 20
Apríl	7,2	1,6 - 19,2	0
Maí	15,5	6,1 - 27,1	9
Júní	20,3	8,9 - 32,2	15
Júlí	17,5	3,8 - 30,0	11
Ágúst	14,1	6,4 - 23,5	6
September	5,3	1,3 - 11,6	0



Mynd 2. ÚF-stuðull (UV-index) sumarið 2010.

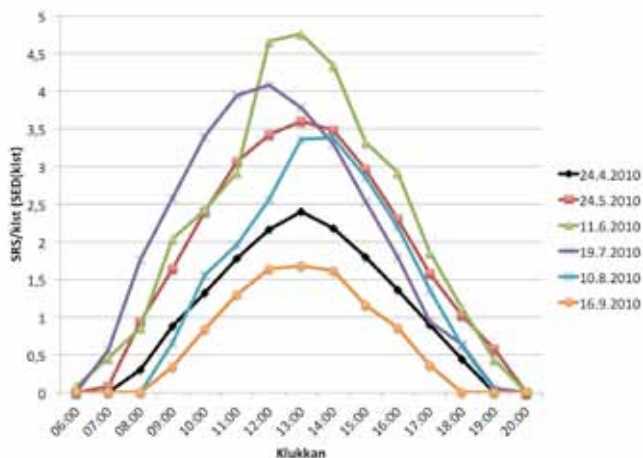
Umræður

Hér eru birtar fyrstu niðurstöður á mælingum á roðavaldandi geislum á Íslandi. Sólargeislar hérlandis hafa oft verið taldir veikir í samanburði við önnur lönd. Sú fullyrðing hefur þó ekki verið byggð á gögnum. Gísli heitinn Jónsson prófessor var mikill áhugamaður um mælingar á útfjólubláum geislum hérlandis og tengsl þeirra við húðkrabbamein. Í kringum 1995 hófu hann og samstarfsmenn hans mælingar á útfjólubláum geislum í Reykjavík með rófgreini (*spectrometer*). Ekki mun hafa verið um samfelldar mælingar að ræða. Þær mælingar tóku ekki tillit til mismunandi áhrifa geisla á húðina eftir bylgjulengd og eru því ekki samanburðarhæfar við núverandi niðurstöður. Frumgögnin munu vera til (upplýsingar: Ragnar Sigbjörnsson prófessor, janúar 2011). Það er verðugt verkefni að reikna ÚF-stuðul út frá þeim gögnum.

Þær niðurstöður sem hér eru birtar benda til að styrkur roðavaldandi geisla sé hár hér á landi að sumarlagi. Mikilvægt er að slíkar upplýsingar séu aðgengilegar almenningi, læknum og vísindamönnum. Birting ÚF-stuðuls gagnast til þess að miðla upplýsingum til almennings um styrk útfjólublárra geisla, hvenær skuli nota sólvörn og hvenær sé æskilegt að forðast sólina. Má nefna sem dæmi að notkun sólvörnarkrema er ráðlögð þegar ÚF-stuðull er hærri en þrír. Einnig eru upplýsingar um ÚF-stuðul og magn roðavaldandi geisla mikilvægar til að skýra hvort tengsl séu við aukningu húðkrabbameina sem hefur sést hérlandis á undanförunum árum.

Þrándheimur í Noregi er á svipaðri breiddargráðu og Skorradalur. ÚF-stuðull ætti að vera svipaður á þessum stöðum. Þó þarf að taka tillit til breytileika í veðurfari, staðbundinna aðstæðna og þykkt ósonlagsins.

Þegar meðalgildi ÚF-stuðuls hvers mánaðar eru borin saman eru niðurstöður mjög sambærilegar í Skorradal og Þrándheimi. Fjöldi daga þar sem ÚF-stuðull mælist þrír eða hærri er einnig mjög sambærilegur á báðum stöðum. Þegar dagar þar sem ÚF-stuðull mælist fimm eða hærri eru skoðaðir, eru niðurstöður mjög sambærilegar, nema í júní, en þar sker Skorradalur sig úr (16 dagar miðað við einn í Þrándheimi). Sama gildir um hæstu gildi hvers mánaðar, en þar hefur Skorradalur greinilega vinninginn



Mynd 3. Staðlaðir roðaskammtar (SRS, SED) á klukkustund á nokkrum sólríkum dögum sumarið 2010.

(0-47% hærra hæsta gildi í Skorradal), nema í júlí (tafla II).

Þess ber að geta að sumarið 2010 var óvenju gott á Íslandi, júní var mjög sólríkur og hitamet voru slegin. Það ber að varast að alhæfa út frá niðurstöðum mælinganna á Íslandi sumarið 2010. Ekki er hægt að leggja endanlegt mat á styrk sólarinnar á Íslandi fyrr en samfelldar mælingar margra ára liggja fyrir.

Ekki hafa verið gerðar neinar rannsóknir á hegðun Íslendinga hér á landi á sólríkum dögum. Án slíkra gagna er erfitt að áætla hve mikla sól hinn dæmigerði Íslendingur fær á sig að sumarlagi. Ef gert er ráð fyrir að einstaklingur í fríi sé úti í

8 klukkustundir á sólríkum degi, fari út klukkan 10, taki sér hvíld á milli 12 og 13 og sé síðan úti til klukkan 18, má áætla fjölda staðlaðara roðaskammta á slíkum degi. Miðað við þessar forsendur er um 24 staðlaða roðaskammta að ræða á sólríkustu dögnum, sem er nálægt fimmfaldur sá skammtur sem þarf til að húðin roðni. Ef miðað er við einstakling sem er í vinnu og tekur golfhring frá kl. 15-19 fær hann á sig 10 SRS, eða tvöfaldan þann skammt sem þarf til að sólbrenna. Hér er miðað við fólk með venjulega húðgerð. Þeir sem eru með mjög ljósnæma húð þurfa mun lægri skammta til að brenna. Hér kemur okkur Íslendingum til tekna (eða öllu heldur taps) að við erum ekki á beltistíma, sólin rís hæst kl. 13:30 og er því tiltölulega hátt á lofti þegar fólk lýkur vinnu.

Í Noregi er töluverður munur á ÚF-stuðli eftir breiddargráðu. Þar hefur verið sýnt fram á að nýgengi sortuæxla eykst eftir því sem ÚF-stuðull hækkar samfara lækkanði breiddargráðu.^{11, 12} Í ljósi tiltölulega hás ÚF-stuðuls sem mældist hér sumarið 2010 er hugsanlegt að háa tíðni sortuæxla hérlandis beri ekki eingöngu að skýra með ljósabekkjanotkun og utanlandsferðum, heldur einnig að hluta til með íslenskri sól. Það er vitað að mikil sólargeislun á stuttu tímabili og sólbrunnar auka áhættu á myndun sortuæxla meira en samfelld, jöfn hófsöm dvöl í sólinni yfir langan tíma.

Niðurstöður þær sem kynntar eru hér, með sterkri sól á sólríkum dögum, en skýjuðum dögum á milli auka líkur á slíku mynstri.

Einnig kemur fram að sólin á Íslandi getur verið sterk að sumarlagi og að stuttan tíma þarf til að sólbrenna. Nauðsynlegt er að afla samfelldra gagna í mörg ár um sólarfar á Íslandi. Æskilegt er að miðla í rauntíma upplýsingum um styrk sólarljóssins og auðvelda þannig almenningi að verja sig gegn sólinni.

Tafla II. Samanburður á mælingum á ÚF-stuðli (UV-index) í Skorradal og Þrándheimi sumarið 2010. Mælingarstaðirnir eru á svipaðri breiddargráðu. Fyrst er meðalgildi borið saman, síðan fjöldi daga þar sem ÚF-stuðull mældist 3 eða hærri, fjöldi daga þar sem hann mældist 5 eða hærri og að lokum hæsta gildi sem mældist í hverjum mánuði.

Mánuður	ÚF-stuðull (meðaltal daglegs hágildis)		Fjöldi daga sem ÚF-stuðull mældist 3 eða hærri		Fjöldi daga sem ÚF-stuðull mældist 5 eða hærri		Hæsti ÚF-stuðull	
	Skorradalur	Þrándheimur	Skorradalur	Þrándheimur	Skorradalur	Þrándheimur	Skorradalur	Þrándheimur
Apríl	2,0	2,2	2	1	0	0	3,5	3,1
Maí	3,4	3,3	21	19	0	0	4,9	4,0
Júní	4,8	4,2	26	30	16	1	7,3	5,1
Júlí	4,2	4,5	26	31	5	3	5,3	5,3
Ágúst	3,4	3,4	23	25	1	0	5,0	5,0
September	1,7	1,9	2	0	0	0	3,7	3,7

Heimildir

1. Upplýsingar um krabbamein. Krabbameinsskrá Íslands. 2010. www.krabbameinsskra.is/ nóvember 2010.
2. Héry C, Tryggvadóttir L, Sigurðsson T, et al. A melanoma epidemic in Iceland: possible influence of sunbed use. *Am J Epidemiol* 2010; 172: 762-7.
3. Global Solar UV index. A practical guide. World Health Organization 2002. www.who.int/uv/publications/globalindex/en/index.html /nóvember 2010.
4. Wulf HC, Eriksen P. UV-indeks og dets betydning. *Ugeskr Laeger* 2010; 172: 1277-9.
5. Diffey BL, Jansen CT, Urbach F, Wulf HC. The standard erythema dose: a new photobiological concept. *Photodermatol Photoimmunol Photomed* 1997; 13: 64-6.
6. Sigurgeirsson B, Wulf H. Roðavaldandi geislar sólarinnar og þýðing þeirra. *Læknablaðið* 2011; 97: 415-8.
7. Davis Instruments. UV Sensor (Rev. F, 1/5/07) 2007. davisnet.com/product_documents/weather/spec_sheets/6490_Spec_Rev_F.pdf./2010.
8. Erythema Reference Action Spectrum and Standard Erythema Dose (CIE S 007/E-1998; ISO 17166:1999(E)). CIE, Geneva 1999.
9. Wireless Vantage Pro2™ Plus including UV & Solar Radiation Sensors. [www.davisnet.com/weather/products/weather_product.asp?pnun=06162./](http://www.davisnet.com/weather/products/weather_product.asp?pnun=06162/) 2010
10. www.temis.nl/uvradiation/archives/overpass/uv_Trondheim_Norway_ENS_M8/november2010.
11. Benthall G, Aase A. Incidence of malignant melanoma of the skin in Norway, 1955-1989: associations with solar ultraviolet radiation, income and holidays abroad. *Int J Epidemiol* 1996; 25: 1132-8.
12. Medhaug I, Olseth JA, Reuder J. UV radiation and skin cancer in Norway. *J Photochem Photobiol B* 2009; 96: 232-41.

ENGLISH SUMMARY

UV-index in Iceland during the summer of 2010

Sigurgeirsson B, Wulf HC

Objective: To measure erythemogenic UV radiation in Iceland.

Material and methods: Erythemogenic UV radiation was measured during the period from April through September 2010. We used a UV sensor that measures the Erythema Action Spectrum as has been defined by the Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) as the standard representation of the average skin response to UVB and UVA. The sensor was located in Skorradalur, Iceland (64,533287N; -21,526338W; altitude 63 m.). The location of the sensor was carefully chosen to ensure that it was never in the shade.

Results: The maximum UV-index measured was higher than three 21 days in May, 26 days in June, 26 days in July and 23 days in August. The highest value recorded was 7,3 on June 18th, at 13:25. UV index was measured as 5 or higher on 16 days in June. The highest erythema weighted daily dose was measured to 19,2 SED in April, 27,1 SED in May, 32,2 SED in June, 30 SED in July, 23,5 SED in August and 11,6 SED in September.

Discussion: These are the first results from measurements of UV-index and standard erythema dose (SED) in Iceland. The data shows that on a sunny day the UV-index can be relatively high. When the standard erythema dose was considered, high values were obtained during the summer months, with values up to six times what can cause sunburn.

Key words: UV-index, erythemogenic rays, sunburn, Iceland

Correspondence: Bárður Sigurgeirsson, bsig@hudlaeknastodin.is